過負荷保護装置
トルクテンダ
取扱説明書

製品のご使用前にこの「取扱説明書」をよくお読みいただき、正しくご使用ください。

１．はじめに

１－１　開梱されましたら

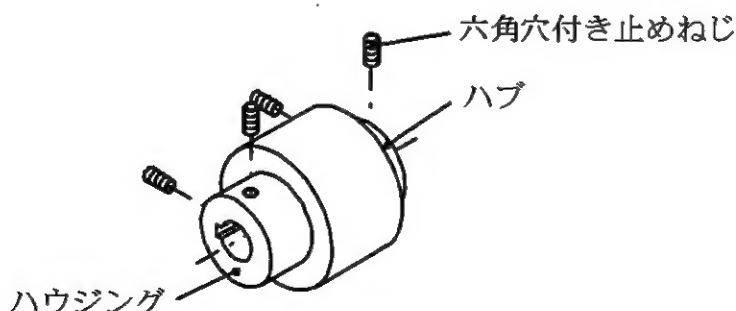
まず、次の点をお調べください。

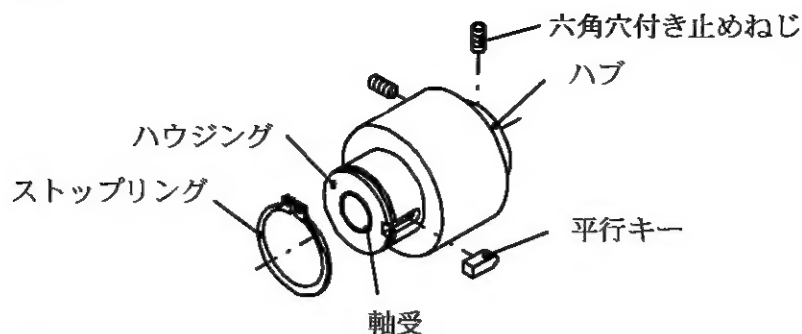
（１）ご注文のものかどうかお確かめください。

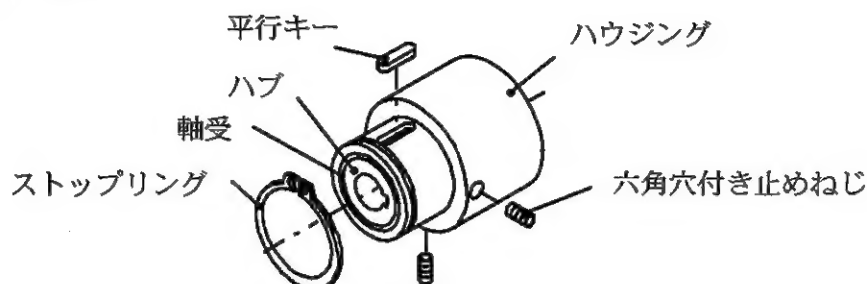
（２）輸送中の事故で破損していないかお確かめください。

以上について、万一不具合な点がございましたら、お買い求めの購入先にお問い合わせください。

１－２　製品形状と部品名称

（１）ＴＴ－□－０１　　　　　　　　　　　　　　　　　［図１］

（2） ＴＴ－□－０２

[図２]

（3） ＴＴ－□－０３

[図３]

2．安全上のご注意

製品のご使用に際しては、本取扱説明書やその他技術資料等を良くお読みいただくとともに、安全に対して十分に注意を払い正しくお取り扱いください。

またこの取扱説明書は必要なときに取り出して読めるよう大切に保管し、必ず最終需要家までお届けいただくようお願いいたします。

なおこの「安全上のご注意」は予告なく改訂・変更する場合がありますのでご了承ください。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分し、警告図記号で取扱いの行為について具体的に表示をしております。

なおランクを「注意」として記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載しておりますので必ずお守りください。

【安全注意事項のランク】

⚠ 危険	使用者が取扱いを誤った場合、死亡または重傷を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高い場合を示します。
⚠ 注意	使用者が取扱いを誤った場合、傷害を負うことが想定されるか、または物的損害の発生が想定される場合を示します。

【警告図記号の説明】

⊘	禁止	製品の取扱いにおいて、その行為を禁止することを示します。
△	注意	製品の取扱いにおいて、注意を喚起することを示します。
●	指示	製品の取扱いにおいて、指示に基づく行為を強制することを示します。

製品の故障、誤動作が、直接人命を脅かしたり、人体に危害をおよぼすおそれがある装置（原子力用、航空宇宙用、医療用、交通機器用、各種安全装置用等）に本製品を使用する場合は、都度検討が必要となりますので、弊社営業窓口まで事前にお問い合わせください。

本製品は品質管理には万全を期していますが、万一の故障などに備え、機械側の安全対策には十分ご配慮ください。

⚠危険

「構造上の注意事項」

	動作中の本製品に手や指を触れるとけがの原因となります。危険防止のため必ず安全カバーを設置してください。 また、安全カバーを開けた時には、ただちに本製品が停止するように必ず安全機構を設置してください。
	引火・爆発の危険がある油脂・可燃性ガス雰囲気などでは、絶対に使用しないでください。
	過負荷保護機構が動作した場合、本製品の従動側と駆動側が完全に分離します。危険防止のため、必ず安全ブレーキ等の安全機構を設置してください。 また、万一のため、吊り下げ負荷には、使用しないでください。

「組立時の注意事項」

	六角穴付き止めねじの締付け具合によっては、本製品が破損したり、本製品の性能を満足しなくなるなど、非常に危険な状態となります。必ず弊社指定の締付けトルク値で締付けを行うとともに接着剤も併用してください。
	本製品を装置に取付ける際、誤って駆動部が作動すると装置に巻き込まれるなど非常に危険な状態となります。必ず装置の主電源が切れている事を確認し、取付けを行ってください。
	お客様で製品分解を行いますと、製品破損の原因となるばかりか、内蔵された高圧スプリングが飛びだすおそれがあり非常に危険です。本製品の分解は、絶対に行わないでください。

「運転中の注意事項」

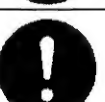
	本製品の最高回転速度以上で使用しますと、製品自体が破損したり装置に悪影響をおよぼすおそれがあります。絶対に最高回転速度以上では、使用しないでください。
	回転している製品や周囲の回転部に手を触れると手や指が巻き込まれます。 運転中には絶対に製品や回転部には手を触れないでください。また手以外にも衣服等が巻き込まれないようにしてください。

「保守・点検時の注意事項」

	本製品点検を行う際、装置から取外す際に、誤って駆動部が作動すると装置に巻き込まれるなど非常に危険な状態となります。必ず装置の主電源が切れていることを確認してから作業してください。

「廃棄時の注意事項」

	幼児が遊ぶ可能性のある場所にみだりに放置されると、思わぬけがや事故を起こすおそれがあります。また廃棄するために分解された部品でも、同じようにけがや事故の原因となりますので、すみやかに廃棄処分をしてください。

⚠注意

「構造上の注意事項」

	製品に悪影響をおよぼすおそれがある環境（薬品のかかる場所、腐食性の強い場所、極度に高温や低温の場所等）では絶対に使用しないでください。 製品の損傷・誤動作あるいは性能の劣化を招きます。
	本製品は過負荷保護装置として設計されており、トルク検出装置として設計されておりません。トラブルの原因となりますので、絶対にトルク検出装置としては使用しないでください。
	過負荷保護機構が動作した状態で運転をつづけると、本製品が発熱しそのまま放置すると本製品の損傷および装置に悪影響を及ぼすおそれがあります。必ず検出装置を設置し、過負荷保護機構が動作した場合ただちに、装置の運転が停止するようにしてください。

「組立時の注意事項」

	本製品を装置に取付ける際は、必ず弊社指定の「最大許容誤差」・「許容ＰＶ値」以内で行ってください。「最大許容誤差」・「許容ＰＶ値」を越えた状態で使用すると、製品自体が破損したり、装置に悪影響を及ぼすおそれがあります。
	弊社指定以外の六角穴付き止めねじを使用しますと、ねじ、本製品が破損または、過負荷時に過負荷保護機構が動作しなくなるおそれがあります。絶対に弊社指定以外の六角穴付き止めねじは使用しないでください。
	本製品取付け時に、ストップリング、キー溝等でけがをするおそれがあります。必ず安全眼鏡、手袋などの保護具を着用して作業を行ってください。

「運転中の注意事項」

	本製品の特徴として回転速度が高くなるに従い、過負荷保護動作トルクは低く、回転速度が低くなるに従い過負荷保護動作トルクは高くなります。図１１を確認し使用回転速度には充分注意してご使用ください。
	異音や、振動が起きた場合は、装置、本製品に異常が発生した可能性があり、放置すると装置自体が破損するおそれがあります。ただちに運転を停止して装置および本製品の点検を行ってください。
	弊社指定の「最大許容誤差」・「許容ＰＶ値」を越えた状態で使用すると、製品自体が破損したり、装置に悪影響を及ぼすおそれがあります。必ず弊社指定の「最大許容誤差」・「許容ＰＶ値」以内で運転してください。

「保守・点検時の注意事項」

	お客様で製品分解を行いますと製品破損の原因となるばかりか、内蔵された高圧スプリングが飛び出すおそれがあり非常に危険です。したがって本製品の分解修理を行う際は、弊社指定のサービスネットワークにて行っていただきますようにお願いいたします。 弊社および弊社指定以外の第三者によって修理・分解・改造されたこと等に起因して生じた損害等につきましては、責任を負いかねますのでご了解ください。よって製品分解は絶対に行わないでください。

「廃棄時の注意事項」

	廃棄される場合は環境に悪影響をおよぼさないために、専門業者に廃棄を依頼してください。また専門業者に廃棄を依頼する前に、分解された部品や付属品、もしくは油などの処理を事前に行う場合には、法律や地域の条例などに従い廃棄してください。

3．取付方法

3－1　運搬時の注意事項

運搬については本製品を破損しないように、ていねいに扱ってください。

3－2　取付場所および使用環境

■高温、多湿の場所、チリやホコリ等の多い雰囲気では使用しないでください。

■使用可能温度範囲外の場所では、使用しないでください。(－４０℃～＋１２０℃)

■腐食性ガスのある場所、薬品がかかる場所では使用しないでください。

■耐水性はありません。直接、水等がかかる場所では使用しないでください。

3－3　取付方法

■誤って駆動機を運転しないように、必ず装置の主電源等を切って取付けを行ってください。

■本製品のキー溝でけがをしないように、注意してください。

■キー、ストップリングは、弊社指定以外のものは使用しないでください。（表１０～１１参照）

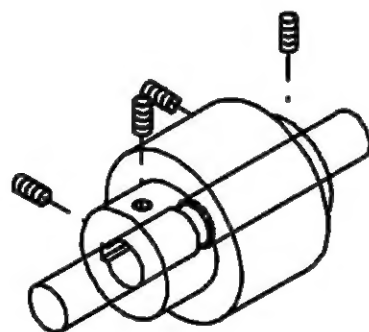
■取付け軸に付着している錆・ホコリ・油分を布等で拭き取ってください。

■六角穴付き止めねじは、必ずトルクドライバまたは、トルクレンチを使用し、表４～６の「六角穴付き止めねじ締付けトルク」の値で締付けてください。

■弊社指定以外の六角穴付き止めねじは、使用しないでください。

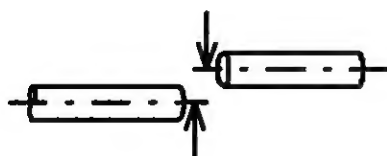
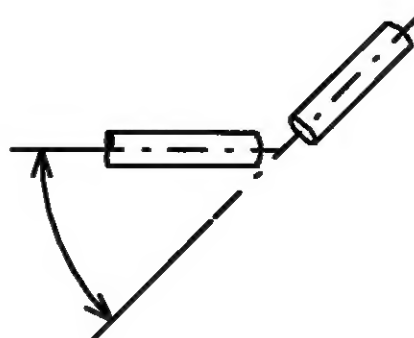
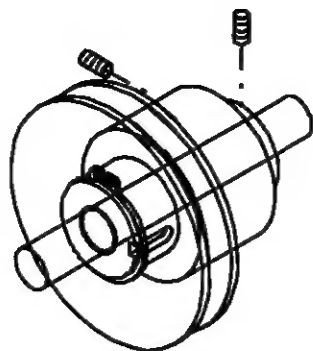
■本製品は、絶対に分解しないでください。

■本製品を装置に取付け後、必ず安全カバーを設置してください。運転中の本製品に触れるとけがの原因になります。

（1）　ＴＴ－□－０１

[図４]

■２軸突き合わせとして使用します。図４のように２本の軸をハウジング、ハブにそれぞれセットし、４本の六角穴付き止めねじで固定してください。

■運転中に本製品が、表４の「最大許容誤差」の範囲内となるように取付けを行ってください。

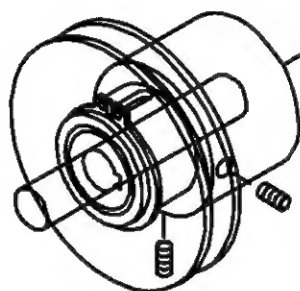
偏心　　　　偏角

[図５]　[図６]

（2）ＴＴ－□－０２

[図７]

■巻き掛け用として使用します。図７のように１本の入力軸（出力軸）を本製品に貫通させて使用し、付属のストップリング、キーにてハウジングにプーリ、スプロケット、ギヤ等をセットします。貫通軸とハブは付属の六角穴付き止めねじ２本で固定してください。

■取付け軸の表面粗さは、１．６０ａに仕上げてください。

■取付け軸に潤滑油を塗布してください。

■ 運転中に本製品のＰＶ値が、表５の範囲内となるようにベルト、チェーンの取付けを行ってください。
（ＰＶ値からラジアル荷重への換算は表１、式１を参照してください。）

（3）ＴＴ－□－０３

[図８]

■巻き掛け用として使用します。図８のように１本の入力軸（出力軸）をＡ方向から本製品に挿入し、付属のストップリング、キーにてハウジングにプーリ、スプロケット、ギヤ等をセットします。軸とハブは付属の六角穴付き止めねじ２本で固定してください。

■ 運転中に本製品のＰＶ値が、表６の範囲内となるようにベルト、チェーンの取付けを行ってください。
（ＰＶ値からラジアル荷重への換算は表１、式１を参照してください。）

[表１]

サイズ	タイプ	軸受長さ
１Ｘ	０２	１５
	０３	２０
２	０２	２０
	０３	２５
２Ｘ	０２	２５
	０３	２５
３	０２	２５
	０３	４０
３Ｘ	０２	２５
	０３	４０
４Ｘ	０２	４０
	０３	５０

$$W[N] = \frac{10 \cdot PV \cdot L}{\pi \cdot N} \quad \cdots \quad 式1$$

Ｌ：軸受長さ〔mm〕
Ｎ：回転速度〔min^{-1}〕

４．使用方法

４－１　運転時の注意事項

■必ず試運転を行い、駆動側と従動側が同期運転しているか、異音等がないか確認してください。

■設計時の回転速度以外では絶対に運転しないでください。設計回転速度以外で運転しますと、希望動作負荷で駆動側と従動側が分離しなかったり、希望動作負荷以下で分離してしまうなど不具合の原因となります。

■本製品は、あくまでも過負荷保護装置として設計されており、トルク検出装置として設計されておりません。トラブルの原因となりますので、絶対にトルク検出装置として使用しないでください。

■ 使用温度は必ず表４～６の範囲内としてください。

４－２　過負荷保護機構が動作した場合の対応方法

過負荷保護機構が動作した場合、装置がただちに停止するように、検出装置を設置してください。
過負荷保護機構動作後、入・出力がスリップ状態で運転されると本製品が発熱し非常に危険です。

過負荷保護機構が動作しますと、内蔵されているドライブキーが倒れて駆動側と従動側が分離され、駆動側と従動側がスリップ状態となり、通常製品から異音が発生します。

■ただちに運転を停止してください。

■装置の主電源が切れている事を確認してください。

■従動側の過負荷原因を取り除いてください。

■従動側に１５００〔ｍｉｎ$^{-1}$〕時の５５％以上のトルクを掛けて駆動側を手動にて回転させて駆動側、従動側を連結させてください。

■ 原因取り除き後、再運転を行う場合は、必ず始業点検および試運転を行ってください。

４－３　シグナルピン付をご使用の場合

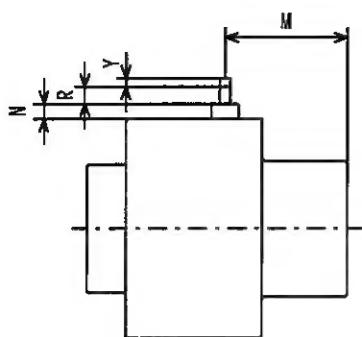
■シグナルピンをご使用の場合は、必ずハウジング側を入力としてください。

■検出用のスイッチは必ず２箇所とし、それぞれの位置関係は回転方向で１２０°以上離して設置してください。スイッチ１箇所では、検出しない場合があります。

■シグナルピンの品質管理には万全を期していますが、万一に備えてシグナルピン以外にも検出装置を設置してください。

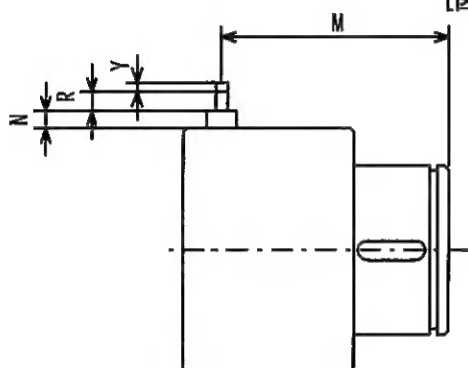
■シグナルピンの動作量、取付け寸法は、図９、図１０、表２、表３の通りです。良くご確認のうえ検出スイッチを設置してください。

（1）ＴＴ－□－０１，０２

[図９]

[表２]

サイズ	M	Y	R	N
１Ｘ	２４	１．５	６．５	５．５
２	２９	２．５	５	４．５
２Ｘ	３６	２．５	５	４．５
３	４３	２．５	５	４．５
３Ｘ	４２	２．５	５	４．５
４Ｘ	５５	２．５	５	２

（2）　ＴＴ－□－０３

[図１０]

[表３]

サイズ	M	Y	R	N
１Ｘ	４７	１．５	６．５	５．５
２	５６	２．５	５	４．５
２Ｘ	６０	２．５	５	４．５
３	７９	２．５	５	４．５
３Ｘ	１１４	２．５	５	４．５
４Ｘ	１２５	２．５	５	２

５．保守・点検

本製品の分解は危険ですので、絶対に行わないでください。本製品の修理が必要な場合は、弊社営業窓口までお問い合わせください。

■運転停止直後は、製品自体が高温になっている場合がありますので充分ご注意ください。運転停止直後には、絶対触らないでください。

■動作直前には、必ず始業点検（ねじのゆるみ、キーのガタ、軸受けの異常摩耗、各部の腐食）および試運転を行ってください。

６．製品仕様

６－１　ＴＴ－□－０１標準仕様

［表４］

サイズ	最大許容誤差		最高回転速度 [min^{-1}]	慣性モーメント [$kg \cdot m^2$]	質量 [kg]	使用温度 [℃]	六角穴付き止めねじ締付けトルク [N・m]
	偏心 [mm]	偏角 [°]					
1X	0．2	0．5	1800	0.06×10^{-3}	0．3	−40～＋120	1．7
2				0.26×10^{-3}	0．7		3．6
2X				0.52×10^{-3}	1．0		
3				1.23×10^{-3}	1．5		6．0
3X				1.94×10^{-3}	2．7		
4X			500	14.8×10^{-3}	6．3		28．0

●特殊型の場合には、上表と仕様が異なる場合がありますので、納入仕様書で仕様を確認してください。

６－２　ＴＴ－□－０２標準仕様

［表５］

サイズ	軸受け部許容PV値 [$N/m^2 \cdot m/sec$]	最高回転速度 [min^{-1}]	慣性モーメント [$kg \cdot m^2$]	質量 [kg]	使用温度 [℃]	六角穴付き止めねじ締付けトルク [N・m]
1X	5.0×10^6	1800	0.06×10^{-3}	0．3	−40～＋120	1．7
2			0.26×10^{-3}	0．7		3．6
2X			0.52×10^{-3}	1．0		
3			1.23×10^{-3}	1．5		6．0
3X			1.94×10^{-3}	2．7		
4X		500	14.8×10^{-3}	6．3		28．0

●特殊型の場合には、上表と仕様が異なる場合がありますので、納入仕様書で仕様を確認してください。

６－３　ＴＴ－□－０３標準仕様

［表６］

サイズ	軸受け部許容PV値 [$N/m^2 \cdot m/sec$]	最高回転速度 [min^{-1}]	慣性モーメント [$kg \cdot m^2$]	質量 [kg]	使用温度 [℃]	六角穴付き止めねじ締付けトルク [N・m]
1X	5.0×10^6	1800	0.09×10^{-3}	0．4	−40～＋120	1．7
2			0.31×10^{-3}	0．8		3．6
2X			0.66×10^{-3}	1．1		
3			1.59×10^{-3}	1．7		6．0
3X			2.43×10^{-3}	3．0		
4X		500	15.8×10^{-3}	6．5		14．5

●特殊型の場合には、上表と仕様が異なる場合がありますので、納入仕様書で仕様を確認してください。

7．設定トルクと回転速度の関係

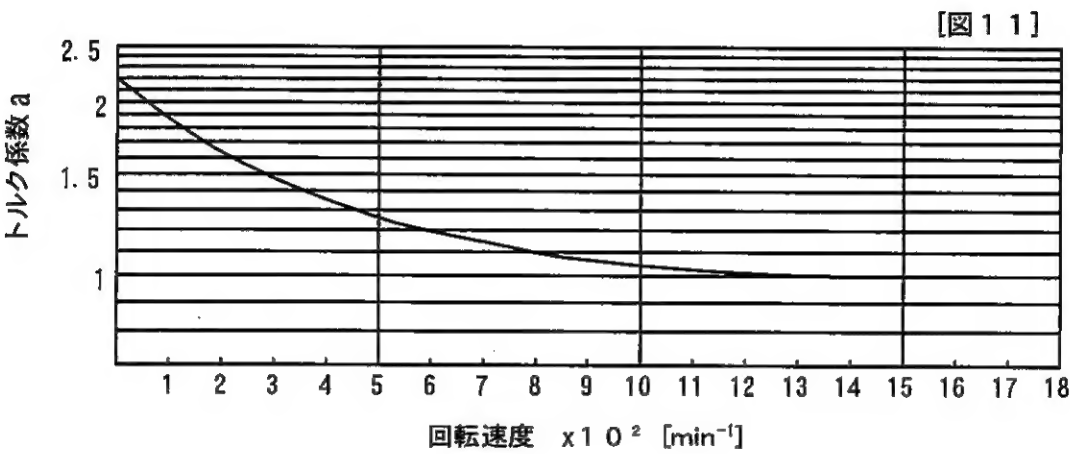
■トルクテンダの特性上、動作トルクは図１１のように変化します。

■トルクテンダの設定トルク値は、１５００ min^{-1} 時の値で表示されています。

■トルクテンダの設定トルク値（表７参照）から動作トルクへの換算は、図１１よりトルクテンダ取付け軸の回転速度におけるトルク係数 a を読み取り、式２より計算してください。

$$T[N \cdot m] = a \cdot Ts \quad \cdots 式2$$

Ｔ　：動作トルク［Ｎ・ｍ］
a　：トルク係数
Ｔｓ：１５００ min^{-1} 時設定トルク［Ｎ・ｍ］

［図１１］

［表７］

サイズ	１５００［ｍｉｎ⁻¹］時の設定トルク値［Ｎ・ｍ］								
１Ｘ	０．２	０．５	１．０	１．５	２．０	２．５	３．０	３．５	４．０
２	１	２	３	４	５	６	７	８	１０
２Ｘ	２	３	５	８	１０	１２	１５	１８	２０
３	５	８	１０	１５	２０	２５	３０	３５	４０
３Ｘ	１０	１６	２０	３０	４０	５０	６０	７０	８０
４Ｘ	２０	３０	５０	８０	１００	１２０	１５０	１８０	２００

※サイズ４Ｘは回転速度５００ min^{-1} 以下でご使用ください。

8．トラブルと対策

［表8］

現　象	推測原因	対　策
起動時に過負荷保護装置が動作してしまう。	設定トルクが小さすぎる。	再選定が必要です。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
	トルクスプリングのヘタリ。	修理交換が必要となります。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
	内部部品の破損摩耗。	
	過負荷。	過負荷を取り除く。
	駆動側、従動側が分離されている。	駆動側・従動側を連結してください。
過負荷時に過負荷保護装置が動作しない。	設定トルクが大きすぎる。	再選定が必要です。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
	取付け不良	偏心、偏角量を再確認してください。
	内部部品の破損、摩耗。	修理交換が必要となります。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
過負荷取り除き後入、出力が再連結しない。	負荷が小さすぎる。	4－2過負荷保護機構が動作した場合の対応方法を参照してください。
	内部部品の破損、摩耗。	修理交換が必要となります。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
運転中異常音がする。	過負荷保護機構が動作したまま運転されている。	過負荷を取り除き再連結してください。
	取付け不良。	偏心、偏角量を再確認してください。
	軸受の異常摩耗。	修理交換が必要となります。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
	内部部品の破損、摩耗。	修理交換が必要となります。 弊社営業窓口までお問い合わせください。
シグナルピン付きだが過負荷検出装置が動作しない。	ハブ側入力として使用している。	ハウジング入力に変えてください。
	シグナルピンと検出スイッチとの間隔が大きい。	4－3を参照しシグナルピンと検出スイッチの間隔を再確認してください。
	検出スイッチが1個しか設置されていない。	4－3を参照し検出スイッチを増設してください。
	検出スイッチの不良。	検出スイッチを交換してください。

９．付属部品

９－１　ＴＴ－□－０１

［表９］

サイズ	部品名	規格および寸法	数量	備考
１Ｘ	六角穴付き止めねじ	Ｍ４×４	４	製品組込み済
２		Ｍ５×５		
２Ｘ				
３		Ｍ６×６		
３Ｘ				
４Ｘ		Ｍ１０×１０		

９－２　ＴＴ－□－０２

［表１０］

サイズ	部品名	規格および寸法	数量	備考
1X	六角穴付き止めねじ	M4×4	2	製品組込み済
	ストップリング	S－25(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	4×4×8 片丸　旧JIS2種	1	
2	六角穴付き止めねじ	M5×5	2	製品組込み済
	ストップリング	S－35(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	5×5×12 片丸　旧JIS2種	1	
2X	六角穴付き止めねじ	M5×5	2	製品組込み済
	ストップリング	S－40(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	5×5×18 片丸　旧JIS2種	1	
3	六角穴付き止めねじ	M6×6	2	製品組込み済
	ストップリング	S－45(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	7×7×20 片丸　旧JIS2種	1	
3X	六角穴付き止めねじ	M6×6	2	製品組込み済
	ストップリング	S－45(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	7×7×20 片丸　旧JIS2種	1	
4X	六角穴付き止めねじ	M10×10	2	製品組込み済
	ストップリング	S－80(軸用)	1	JIS　B－2804参照
	平行キー	12×8×24 片丸　旧JIS2種	1	

９－３　ＴＴ－□－０３

［表１１］

サイズ	部品名	規格および寸法	数量	備考
1X	六角穴付き止めねじ	M4×4	2	製品組込み済
	ストップリング	S－30(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	4×4×14 両丸 旧JIS2種	1	
2	六角穴付き止めねじ	M5×5	2	製品組込み済
	ストップリング	S－40(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	5×5×18 両丸 旧JIS2種	1	
2X	六角穴付き止めねじ	M5×5	2	製品組込み済
	ストップリング	S－45(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	5×5×18 両丸 旧JIS2種	1	
3	六角穴付き止めねじ	M6×6	2	製品組込み済
	ストップリング	S－60(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	7×7×28 両丸 旧JIS2種	1	
3X	六角穴付き止めねじ	M6×6	2	製品組込み済
	ストップリング	S－60(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	7×7×28 両丸 旧JIS2種	1	
4X	六角穴付き止めねじ	M8×8	2	製品組込み済
	ストップリング	S－85(軸用)	1	JIS B－2804参照
	平行キー	12×8×40 両丸 旧JIS2種	1	

三木プーリ株式会社

http://www.mikipulley.co.jp/

製品に関するご質問は、下記の窓口へお問い合わせください。

本社営業部	〒211-8577	神奈川県川崎市中原区今井南町 461	TEL 044-733-5151（代）
東京支店	〒120-0001	東京都足立区大谷田 4-1-2	TEL 03-3606-4191（代）
名古屋支店	〒462-0044	愛知県名古屋市北区元志賀町 2-10	TEL 052-911-6275（代）
大阪支店	〒564-0062	大阪府吹田市垂水町 3-3-23	TEL 06-6385-5321（代）

※製品の仕様・性能につきましては「製品のカタログ」をご覧ください。

※予告なく内容を変更することがありますので、あらかじめご了承ください。